



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38330 (13) A

(51) 7 H02K19/38

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) БЕЗКОНТАКТНА СИНХРОННА ЕЛЕКТРИЧНА МАШИНА

(21) 2000063647

(22) 23.06.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Клементьев Олександр Валентинович, Якимчук Георгій Сергійович, Китаєв Олександр Васильович

(73) Херсонський державний технічний університет (ХДТУ)

(57) Безконтактна синхронна електрична машина, що утримує на статорі якірну обмотку й обмотку збудження збудника, а на роторі систему збудження, виготовлену щонайменше з двох обмоток, з'єднаних між собою електрично, кожна з яких включає щонайменше дві частини, з'єднаних між

собою через перемикаючі пристрої з можливістю їх з'єднання послідовно або паралельно, при цьому одноіменні затискачі частин обмоток системи збудження, не маючи зв'язку з різнойменними затискачами інших частин даних обмоток через перемикаючі пристрої з'єднані між собою електрично, **відрізняються** тим, що в склад статора введена додаткова обмотка, виготовлена за типом обмотки збудження збудника, замкнена на випрямляч, наприклад, напівпровідниковий діод, за напрямком; що забезпечує підмагнічення машини, або виготовлена з декількох окремих частин за типом  $m$ -фазної обмотки, замкнутих на діоди, що функціонують автономно, або при наявності взаємного гальванічного зв'язку.

Винахід відноситься до електротехніки, а саме, до безконтактних синхронних машин.

Відома безконтактна синхронна електрична машина (див. патент Російської Федерації N 2091965, автори: Клементьев Олександр Валентинович і Бондарев Віктор Миколайович), яка містить на статорі якірну обмотку і обмотку збудження збудника, а на роторі - систему збудження, виконану щонайменше з двох обмоток, з'єднаних між собою через перемикаючі пристрої з можливістю їх ввімкнення послідовно чи паралельно, при цьому однойменні затискачі частин обмоток системи збудження, не маючи зв'язку з різнойменними затискачами інших частин даних обмоток через перемикаючі пристрої з'єднані між собою електрично. Для прототипу характерно додержання кратності рівної двом між числом пар полюсів обмотки збудження збудника і числом пар полюсів обмотки якоря, розташованого на статорі.

Недоліком описаного прототипу є завищені рівні вібрації, втрат та нагріву.

Недолік викликаний наявністю основної гармоніки (впливом вищих гармонік можна знехтувати) в кривій випрямленого струму, що протікає по обмотці ротора і створює магнітне поле з по-

люсністю, що перевищує в два рази число пар полюсів обмотки якоря розташованої на статорі. Таке магнітне поле наводить в обмотці збудження збудника електрорушійну силу (ЕРС) з частотою  $4f$  ( $f$ -основна частота ЕРС в обмотці якоря), що викликає виникнення негативних наслідків.

Задачею винаходу є створення безконтактної синхронної електричної машини, в якій за рахунок конструктивних особливостей була б можливість понизити рівень вібрації, втрат та нагріву машини.

Це досягається тим, що безконтактна синхронна електрична машина, яка містить на статорі якірну обмотку збудження збудника, а на роторі - систему збудження, виконану щонайменше з двох обмоток, з'єднаних між собою через перемикаючі пристрої з можливістю їх ввімкнення послідовно або паралельно, при тім однойменні затискачі частин обмоток системи збудження, не маючи зв'язку з різнойменними затискачами інших частин даних обмоток через перемикаючі пристрої з'єднані між собою електричне, згідно винайду в склад статора введена додаткова обмотка, виконана за типом обмотки збудження збудника і замкнута на випрямляч, наприклад, напівпровідникові діоди, за напрямком, здатним створювати підмагнічення машини, або виконана з декількох окремих частин за типом  $m$ -фазної обмотки, замкнутих на діоди і функціонуючих або автономно, або при наявності взаємного гальванічного зв'язку.

(19) UA (11) 38330 (13) A

Порівняно з прототипом, в якому не передбаченні міри захисту проти негативної дії основної гармоніки випрямленого струму, згідно винаходу задача вирішена шляхом введення в склад статора додаткової обмотки, виконаної за типом обмотки збудження збудника і замкнуту на випрямляч, наприклад, напівпровідниковий діод, за напрямом, що забезпечує підмагнічення машини, або виконаної з декількох окремих частин за типом  $m$  - фазної обмотки, замкнутих на діоди і функціонуючих або автономно, або при наявності взаємного гальванічного зв'язку. Позитивна роль цієї обмотки складає демпфіруючий вплив на проявлення основної гармоніки, що веде до значного зниження рівня вібрацій, витрат і нагріву машини.

На фіг. 1 зображена принципова схема безконтактної синхронної електричної машини. На фіг. 2-3 приведені принципові схеми виготовлення додаткової обмотки.

Безконтактна синхронна електрична машина містить в пазах статора трифазну обмотку якоря 1 з полюсністю  $p$ , обмотку збудження збудника 2 з полюсністю  $2p$ , а також додаткову обмотку 3, замкнуту на діод 4. Ротор вміщує систему збудження з обмоткою 5, 6, що мають полюсність  $p$ . Обмотка 5 виготовлена з двох частин 7 і 8, з'єднаних між собою послідовно через перемикаючий пристрій - діод 9. Початки  $H_1$  і  $H_2$  частин 7 і 8 обмотки 5 з'єднаних через перемикаючий пристрій - діод 10, а їх кінці  $K_1$  і  $K_2$  - через діод 11. Обмотка 6 побудована за аналогічним принципом.

Безконтактна синхронна електрична машина працює таким чином.

При обертанні ротора в магнітному полі, створеного обмоткою збудження збудника 2, в обмотках 5 і 6 наводиться ЕРС, під впливом яких в замкнутих контурах тече струм, випрямлений діодами 9, 10, 11. Постійна складова струму є

струмом збудження машини, що створює її основне магнітне поле, яке необхідне для наведення трифазної системи ЕРС в обмотці якоря 1 з частотою  $f$ .

Однак, випрямлений струм крім постійної складової має вищі гармоніки, з яких визначальну роль грає основна. Вона створює магнітне поле полюсністю  $2p$ , яке індукуює в обмотці збудження збудника 2 ЕРС частотою  $4f$ . Звідси підвищений рівень вібрації машини, збільшені її витрати і нагрів.

Додаткова обмотка 3, замкнута на діод 4, демпфірує основну гармоніку і значно знижує її негативні наслідки. Конструктивно вона може бути виготовлена за типом обмотки збудження збудника 2 і вкладається з нею в пази статора при використанні подвійного дроту. Замикання додаткової обмотки 3 діодом 4 не повинно бути довільним і з двох можливих станів включення вибирається той, при якому магніторушійна сила (МРС) додаткової обмотки 3 збігається з МРС обмотки збудження збудника 2.

Додаткова обмотка 3 може мати інше конструктивне виготовлення (див. фіг. 2-3) сприяючи більшому підсиленню ефекту підмагнічення. Так на фіг. 2 приведена схема додаткової обмотки 3, виготовленої з окремих частин за типом  $m$  - фазної обмотки, замкнутих кожна на окремий діод і працюючих в автономному режимі. На фіг. 3 ці ж окремі частини зв'язані між собою гальванічно в єдине електричне коло.

Безконтактна синхронна електрична машина розроблена за цільовим призначенням як джерело електричної енергії для фермерських та інших індивідуальних господарств. Для обертання таких генераторів можливо використання вітряних установок чи інших двигунів.

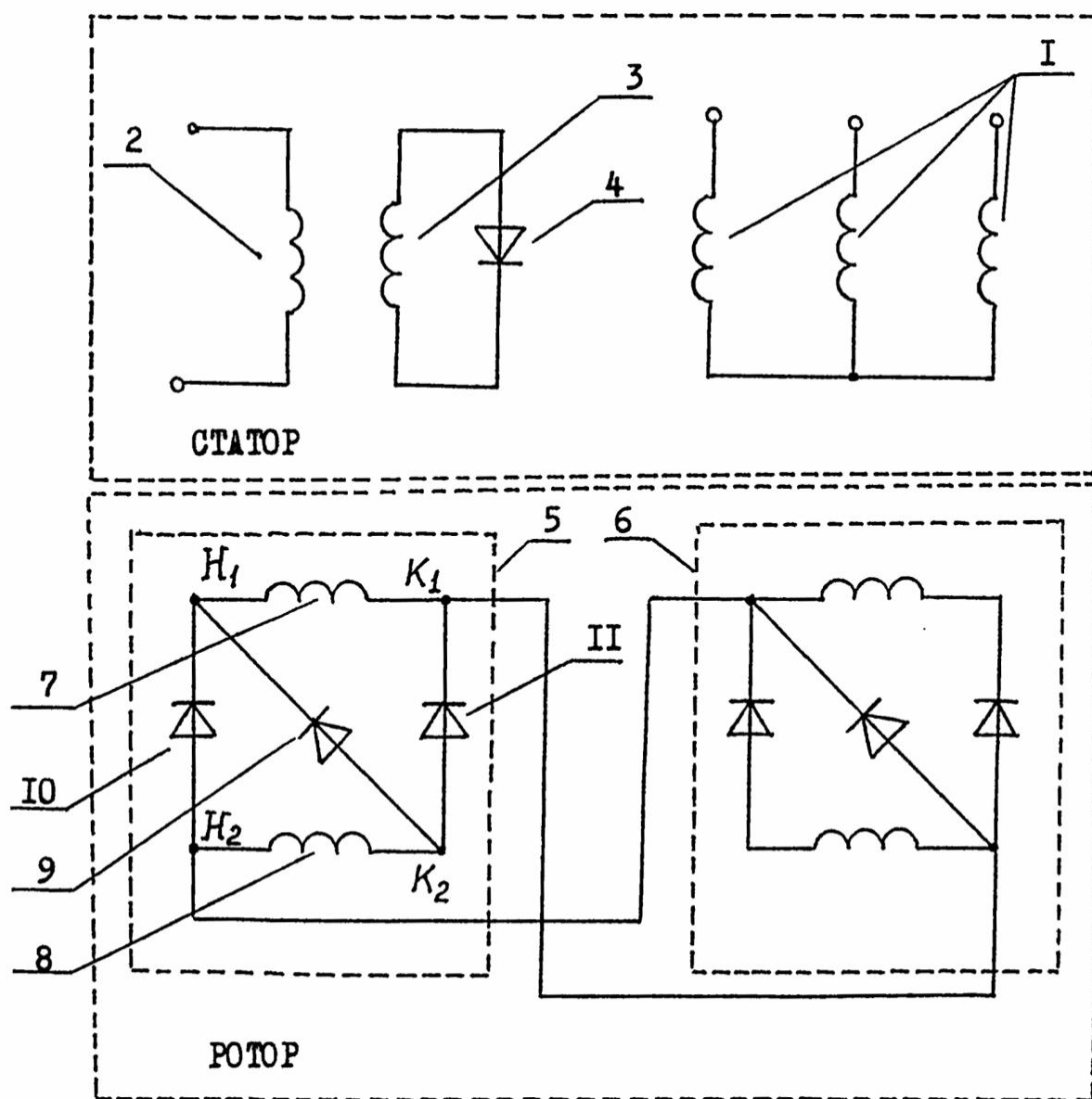
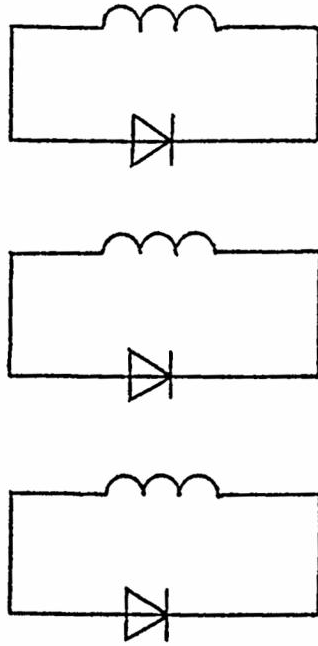
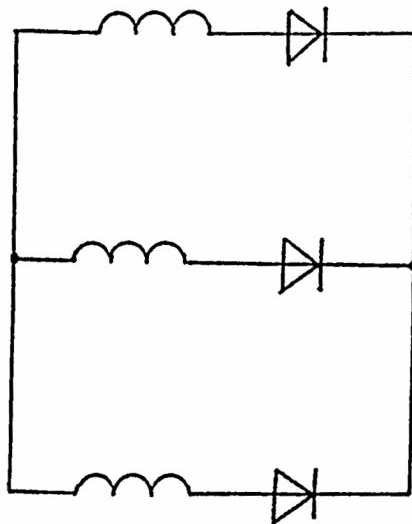


Fig. 1

**Фіг. 2****Фіг. 3**


---

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
 (044) 295-81-42, 295-61-97

---

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

---

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
 (044) 268-25-22

---